

数字化平台助力产品质量提升

刘晓旭 李建峰 孙文轩

(山东五征集团有限公司, 山东日照 262300)

摘要: 为了实现质量控制数据化管理, 将各环节质量门过程及结构数据化、目视化, 公司质量管理团队通过数字化质量控制架构的搭建, 将平台分为制造质量、检验质量、服务质量、改进质量四个模块助力企业质量管理提升。首先将企业质量门标准化检验项目信息化、将售后市场质量信息数字化, 以信息化为基础, 搭建数字化平台, 将数字化平台与业务流相互融合必须具备智能化、指标化(标准化)、日常化的特点, 为其他业务数字化平台的推广提供理论支撑。

关键词: 数字化; 模块; 智能化; 指标化; 日常化

一、引言

汽车产业作为国民经济的重要支柱, 汽车产业占全国 GDP 的比重在 10% 左右, 随着新能源汽车的崛起和普及为汽车产业注入了新的活力, 也为 GDP 的增长贡献了新的动力。随着各路豪强的入局, 汽车行业正面临着前所未有的变革和挑战, 竞争将更加激烈, 市场格局也将发生深刻变化。产品质量是汽车市场竞争的最重要因素之一, 在激烈的市场竞争下, 各个品牌都穷尽力量提升产品质量, 产品质量不过关, 就会被用户抛弃, 被市场淘汰。

汽车制造是个复杂的系统, 一台汽车由几十个系统、上万个零部件组成, 如何保证汽车产品质量成为每个主机厂深入研究的课题。随着时代的进步, 人工统计、分析、报警已成为过去, 面对数以万计的数据, 数字化助力在提升产品质量方面的重要性日益凸显, 成为现代制造业不可或缺的一环。数字化平台助力产品质量提升, 在精确的数据监控与分析、生产过程的优化、质量控制与追溯、提高决策效率与准确性等方面都有显著提升。

二、现阶段不足与问题

商用车生产制造质量问题发现与改进主要分为四个环节, 生产制造过程控制、质量门检验、用户之声、质量改进, 分别对应着自检、互检、用户抱怨、持续改进。

首先生产制造环节自我发现、改进问题, 并根据市场和用户抱怨持续改进自检的检验标准; 质量检验作为制造过程的质量确认, 根据检验 SOP 进行检查, 将检查的问题反馈生产制造进行整改, 不断根据用户抱怨调整检验的 SOP 文件; 用户抱怨为终端市场质量信息反馈, 将质量信息收集进行改进, 并传递给生产制造自检和质量互检, 不断完善前期检验标准。

在整个传递过程中存在以下问题:

问题反馈:

反馈渠道不统一: 各环节问题反馈渠道冗杂, 有协同、微信、400、口头传递等方式。

问题描述不一致: 问题描述不规范, 没按照 5W1H 方式反馈, 且各祸首件描述不一致。

问题识别:

人工识别问题: 人工进行问题识别, 导致部分问题识别不充分。

问题判定标准不一: 问题识别严重度判定标准不一, 导致问题分类不当, 不能集中力量处理重要问题。

问题改进:

问题改进数据: 问题改进过程数据全靠人工收集, 部分信息识别不彻底, 例如车辆行驶状态、故障时刻状态、生产时数据状态等。

问题举一反三: 问题整改后需要人工传递并转化为前期标准, 存在遗漏等情况;

三、快速迭代的数字化质量控制架构

在产品软件设计时将敏捷开发、快速迭代的特性运用到数字

化管理平台上, 按照软件策划、构建、实施、测试、发布、迭代进行设计开发。

软件框架开发包含制造质量、检验质量、服务质量、改进质量四个模块, 四个模块数据互相联通, 实现自动报警、数据查询、历史追溯功能(见图 3-1)。

系统运营迭代将数字化平台所有采集及报警内容识别输入、输出, 将输出内容融入到各级 BPD 指标当中, 通过数字化平台大数据分析, 展现生产过程质量数据趋势, 给各级提供准确的数据支持。



图 3-1

制造质量数字化平台主要包含: 追踪生产过程中的关键质量参数及数据、实时监控生产设备的运行状态、记录生产批次、生产日期、生产人员等信息。

检验质量数字化平台主要包含: 定义检验标准和流程、记录检验结果及不合格问题及内容、对不合格品进行原因分析和记录。

服务质量数字化平台主要包含: 异常数据的自动识别、程序自动核对报警、车辆报警状态自动预警。

改进质量数字化平台主要包含: 车辆行驶轨迹查询、历史数据报警查询、车辆实时数据查询。

质量数字化平台共用一个云端服务器, 保证数据的一致性和准确性, 实现各模块之间的 API 数据交换和共享。在每个模块中建立自动报警功能, 设定质量阈值, 当某个指标超过阈值时, 系统自动触发报警。

四、数字化平台助力产品质量提升

(一) 制造质量数字化平台

制造质量扫码集成制造各车间全部关键参数及关键零部件标识(见图 4-1), 以总装车间为例, 每台车关键零部件、3C 零部件、法规相关零部件全部纳入在线扫码平台, 在市场问题反馈时, 可通过扫码平台追溯同批次车辆分布或零部件分布, 方便市场抱怨整改及追溯。同时还具备关键参数管理, 包含关键部位扭矩信息, 油液加注信息, 车辆控制器程序版本信息等都可以在制造质量数字化平台中查询。



图 4-1

制造质量数字化平台集成生产系统的过程数据，生产线出现任何异常状态都会记录其中，产线工位异常时，员工通过 Andon 系统拉响报警，工段长响应问题的同时，系统将相关信息传输到数字化平台，后台通过逻辑计算对信息进行处理，将生产线异常问题分类，并数据化显示，给管理提供数据支撑。

(二) 检验质量数字化平台

整车下线检验环节，检验质量数字化平台主要为标准化、闭环管理、可追溯三个模块（见图 4-2）。

标准化主要体现在应用检验质量数字化平台后，对整车检验流程和检验项目的标准化。数字化平台已配置整车检验的流程，即法规检验、配置检验、电器检验、动态检验、外观检验，保证所有车辆检验流程标准化。在每个流程检验时必须按照平台规定的检验项目依次进行检验，否则将会报警，提醒员工漏检项。



图 4-2

在标准化的前提下，检验质量数字化平台做到闭环管理，即识别问题的闭环管理。当识别出问题后，会根据检验项目自动发送至问题工段，由工段长负责分配问题的整改责任，并要求按照模板进行答复、整改。同时具备重点问题检验项目的动态闭环管理，当出现同一问题大于阈值后，此检验项目将作为动态检验项目进行加严控制直至不重复发生才会动态消除。同样根据问题的责任分布可自动形成相关报表，用于改进、区域评价、指标建立的依据。

检验项目的可追溯功能，不仅是问题车辆、零部件、时间等范围的可追溯，更主要的是可以通过检验质量数字化平台记录车辆出厂状态，判断问题变异的地点，为质量改进提供依据，也是各工序质量确认的完结。

(三) 服务质量数字化平台

服务质量数字化平台包含两个模块，传统的市场抱怨问题管理和市场抱怨预警功能。

市场抱怨问题管理主要是当用户抱怨进入服务站后，服务站根据检查结果将相关的基础车辆信息、车辆状态信息、车辆故障信息、车辆维修信息等内容录入系统，形成工单管理。

服务质量数字化平台同时还具备市场抱怨预警功能，主要分为程序异常识别、数据异常识别、报警自动识别。

随着新能源汽车的发展，整车控制器由简单的 ECU、BCM 已扩展到 20 几种各类控制器，每个控制器程序不断迭代导致市场现存车辆控制器程序版本不一。程序异常识别功能会反复扫描各控制器程序与最新程序的差异，出现程序异常后会自动识别，发出预警信息，质量工程师判定程序是否需要升级，并通过平台下发升级任务。

各控制器采集到异常数据的时候会主动将故障代码及相应时段故障数据上传到平台，通过数据分类将问题分为 5 个等级，4 到 5 级问题为 A 类问题，主动服务项目沟通用户进行问题解决。3 级

问题为 B 类问题，被动记录在系统当用户保养时进行问题处理。1-2 级问题为 C 类问题，主要提供改进依据。

同时平台将采集车辆已出现的阈值报警，发送相关信息至用户 APP，提醒用户注意相关故障及操作方法，累计一定次数会回传平台，提醒售后工作人员在保养时指导用户正确操作方法。

(四) 改进质量数字化平台

改进质量数字化平台主要支撑市场抱怨解决及改进分析，此平台连接制造、检验、服务质量数字化平台，将相关改进项目连接到改进质量数字化平台，通过平台自动判断及人工判定，制定相应改进责任区域及改进时效要求，改进平台更注重改进过程的验证和标准化，主要录入相关重点抱怨问题。

改进质量数字化平台可提供全方位的数据查询，当出现抱怨后，可通过车辆 VIN、日期等信息查询车辆故障时段具体信息及行车轨迹，为抱怨解决及改进提供依据，现平台已采集 290 余项数据，可支持 20 余个系统进行改进分析。行车轨迹打通主流地图数据，可直接查看车辆行车路线和行驶过程数据。

五、数字化平台提升质量做法总结

质量数字化平台的成功应用，主要得力于它的智能化、指标化和日常化。平台的智能化主要体现在数据识别的智能化，数据分析的智能化、异常报警的智能化。也正是因为平台的智能化，能够提取出生产过程数据和结果数据，海量信息通过后台大数据的分析与运用，以可视化形式直观推送至各业务部门，使问题聚焦解决，避免因信息不对称造成的沟通效率低下，为质量问题解决、持续改进提供了强力支持，也成为降低质量成本的有效工具，快速解决客户抱怨、提升产品质量、增强产品竞争力和市场占有率起到了关键作用。

参考文献：

- [1] 罗伯特·C. 马丁. 敏捷整洁之道：回归本源 [M]. 北京：人民邮电出版社，2020.
- [2] 钟华. 数字化转型的道与术：以平台思维为核心支撑企业战略可持续发展 [M]. 机械工业出版社，2020.
- [3] 约瑟夫·A. 德费欧. 朱兰质量手册（第六版）[M]. 北京：中国人民大学出版社，2021.
- [4] 张友生. 软件体系结构原理、方法与实践（第3版）[M]. 北京：清华大学出版社出版，2021.

作者简介

姓名：刘晓旭，出生年月：1990 年 7 月，性别：男

主要工作内容：

- 1、3 年新品质量控制及售后质量改进工作经验；
- 2、4 年工艺策划及工艺改进工作经验；
- 3、2 年自动化设计工作经验；
- 4、1 年物流设计工作经验；

姓名：李建峰

出生年月：1981 年 12 月

性别：男

主要工作内容：

- 1、10 年精益生产管理工作经验；
- 2、5 年研发设计工作经验；
- 3、4 年成本管理工作经验；

姓名：孙文轩

出生年月：1985 年 1 月

性别：男

主要工作内容：

- 1、10 年自动化设计经验；
- 2、3 年软件设计经验；